

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-003705

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

H01M 4/12
H01M 4/02
H01M 4/04
H01M 6/16

(21)Application number : 10-165029

(71)Applicant : YUASA CORP

(22)Date of filing : 12.06.1998

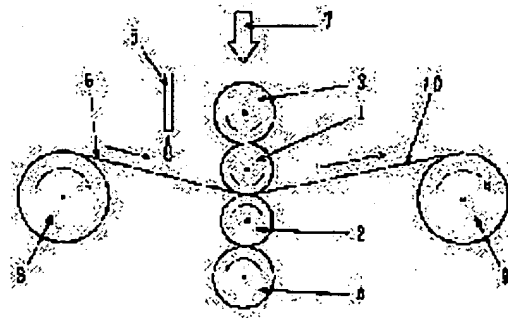
(72)Inventor : OBATA NAOKI
OKADA SATORU
OKANISHI HITOSHI

(54) LITHIUM SHEET FOR LITHIUM BATTERY AND MANUFACTURE THEREOF, AND THE LITHIUM BATTERY USING THE LITHIUM SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a narrow width lithium sheet by a rolling method which eliminates a precise load control at the right and the left sides of a roll.

SOLUTION: This manufacturing method comprises the steps of providing protrusions on surfaces of back-up rolls 3, 4 when a lithium sheet 6 is rolled by using work rolls 1, 2 and the back-up rolls 3, 4; and rolling the sheet 6, while transferring surface shapes of the back-up rolls 3, 4 onto surfaces by means of a roll with transcription of the work rolls 1, 2, to thereby form a streak on a surface of the sheet 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the lithium sheet used for the negative electrode of a lithium cell in detail about a lithium cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] It was rolling out using two work rolls made of resin inserted into the two metal back up roll as the manufacture approach of the conventional lithium sheet by applying a load from the upper part of right and left of said metal back up roll. By this approach, it was rolling out by processing the front face of said work roll made of resin, and the metal back up roll as flat and smooth as possible. For example, at JP,7-299504,A, the surface irregularity of a roll is 10 micrometers. It has become the following. However, in case a lithium sheet with narrow width of face was rolled out by this approach, it was difficult to roll out continuously according to meandering of a lithium sheet and deviation. As an approach of generally preventing meandering in the case of continuous rolling, and deviation, meandering of one sheet and the direction of deviation are detected, a slot is attached to the approach 3 work-roll front face which makes large width of face of approach 2 sheet which controls the load of roll right and left to a precision, and enlarges resistance of the cross direction of a sheet in a rolling direction and the parallel direction, and the approach of enlarging resistance of the cross direction of a sheet etc. is learned.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following troubles by the approach of 1-3 which were stated by the Prior art.

[0004] By the approach of 1), equipment will become large-scale and expensive. Moreover, since it will become smooth [the lithium sheet front face naturally rolled out by it] if the front face of a work roll and the back up roll is smooth, when using it as negative-electrode material of a cell, and surface area becomes small, as a whole, surface electrical resistance becomes large and becomes disadvantageous for high current discharge.

[0005] By the approach of 2), when a need dimension is narrow, blanking or a slit must be carried out and an ingredient becomes useless. Moreover, in the case of blanking, in order to attach R to the property top corner section of blanking metal mold, it becomes disadvantageous in cell capacity.

[0006] By the approach of 3), even if it attaches a slot to a work roll front face, it is deleted with the back up roll and a sheet, and a work roll front face changes gradually and becomes smooth.

[0007] The place which this invention is made in view of such a trouble, and is made into the object is using the lithium sheet with big surface area suitable for high current discharge there being no futility in a lithium cell.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the rolling approach in this invention is manufacturing a narrow lithium sheet, without carrying out precise load control of roll right and left.

[0009] That is, the lithium sheet 6 is rolled out, supplying lubricant 5 using the work rolls 1 and 2 made of resin, and the metal back up roll 3 and 4, as shown in drawing 1. Since the slot for preventing meandering of the lithium sheet 6 and deviation to work rolls 1 and 2 is stabilized and attached to homogeneity in that case, the pitch P as shown in the front face of the back up roll 3 and 4 shown in drawing 2 at drawing 3 0.02-1.0mm Height H 0.01-0.1mm The crest of a constant pitch is prepared, and it rolls out, imprinting the shape of surface type of the back up roll 3 and 4 on the front face of work rolls 1 and 2. The slot of the always stabilized configuration is maintained at the front face of work rolls 1 and 2 by this, and it is stabilized, without causing meandering and deviation, even if it is a narrow lithium sheet, and continuous rolling can be performed. If a pitch and the height of the crest of this constant pitch are larger than this value, when the touch area of work rolls 1 and 2 and the lithium sheet 6 becomes large, frictional resistance cannot become large, rolling reduction of the lithium sheet 6 cannot fall, and it cannot roll out a lithium foil thinner than a height of thread. If a pitch and height are smaller than this value, uniform processing of the whole roll will become difficult by wear at the head of a cutting tool in the case of engine-lathe processing. In order that the crest of a constant pitch may be indirectly imprinted by the lithium sheet front face through work rolls 1 and 2 from the back up roll 3 and 4 by this approach and a muscle may go into parallel in the travelling direction of rolling, the surface area of a lithium sheet front face becomes large, and becomes advantageous to high current discharge. Moreover, since it can roll out with a need dimension, a thin cell can be provided with the lithium sheet which does not have R in the corner section like drawing 4 if it cuts in a constant dimension.

[0010]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained based on a drawing. Using the back up roll 3 and 4 with a diameter of 40mm made from stainless steel with which surface treatment which is 0.03mm was performed, the pitch P as are shown in drawing 1 and indicated to be the work rolls 1 and 2 with a diameter of 33mm made from polypropylene to drawing 2 and 3 applies the 30-70kg load 7 uniformly [right and left of the back up roll 3 and 4] from above, and 0.1mm and height H are thickness 200 at width of face of 17mm. mum The lithium sheet 6 was rolled out. At this time, toluene was dropped on the lithium sheet 6 at a rate of 1g in 1 minute as lubricant 5. Moreover, actuation connects only the lower work roll 2 with a motor, and is 20rpm. Although it operated at the rotational frequency, it is good also as simultaneous actuation by connecting an up-and-down work roll by the gear. Moreover, it is 200 at this time. mum The tension of extent which each lithium sheet does not reach at the yield point was applied to the take up reel 9 which rolls round the lithium sheet around which the lithium sheet is wound, and which applied brakes to the reel 8 by beginning to wind, and was rolled out using the torque motor. By this approach, it is 40 micrometers. Lithium sheet 10**3 of thickness mum It was able to obtain continuously in precision. The thickness of the lithium sheet 10 is 25 micrometers by changing the amount of the path of a work roll, crest height and a load, and lubricant. It is freely changeable if it is above. Moreover, it is 50 micrometers about the thickness of the lithium sheet 10. As long as it carries out above, the work rolls 1 and 2 made from the amount polyethylene of giant molecules may be used. Moreover, if the back up roll 3 and 4 is made the product made from duralumin or brass, it is more processible into homogeneity by cutting ability becoming good. The rolling direction and parallel which were imprinted from work rolls 1 and 2 on the both-sides front face by the lithium sheet obtained by the above-mentioned approach Since the muscle of 0.1mm pitch gets down from close and is continuously rolled out with the need dimension, if it cuts with a constant dimension, a lithium cell can be provided with the lithium sheet which does not have R in the corner section like drawing 4 without futility.

[0011] Moreover, the film-like lithium cell using the above-mentioned lithium sheet as a negative electrode was produced, and the discharge property was compared with the film-like lithium cell using the lithium sheet with the conventional smooth front face as a negative electrode. The electrical-potential-difference value which descended to the current value to which the pulse discharge for 0.15 seconds was performed for both cells to the bottom of a -20-degree C ambient atmosphere, and that time passed, and resistance were calculated, and it was shown in drawing 5. According to this, the film-like

lithium cell using the lithium sheet by this invention as a negative electrode is understood that resistance is small 30 to 40% also by the same discharge current compared with the film-like lithium cell using the lithium sheet with the conventional smooth front face as a negative electrode.

[0012]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as above-mentioned, the effectiveness indicated below is done so.

[0013] (1) According to claim 1, surface electrical resistance can provide a lithium cell with the lithium sheet which fitted high current discharge small.

[0014] (2) According to claims 2 and 3, the always stabilized slot can be maintained at a work roll, and it can imprint by using the slot as a muscle succeeding a lithium sheet.

[0015] (3) According to claims 2 and 3, even if it is a narrow lithium sheet, it can roll out continuously, without causing meandering and deviation.

[0016] (4) According to claim 4, a more highly efficient lithium cell can be offered.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-3705

(P2000-3705A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 M	4/12	H 0 1 M	F 5 H 0 1 4
	4/02		D 5 H 0 1 5
	4/04		A 5 H 0 2 4
	6/16	6/16	C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-165029
(22) 出願日 平成10年6月12日 (1998.6.12)

(71) 出願人 000006688
株式会社ユアサコーポレーション
大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号
(72) 発明者 小畑 尚基
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ
アサコーポレーション内
(72) 発明者 岡田 悟
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ
アサコーポレーション内
(72) 発明者 岡西 仁史
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ
アサコーポレーション内

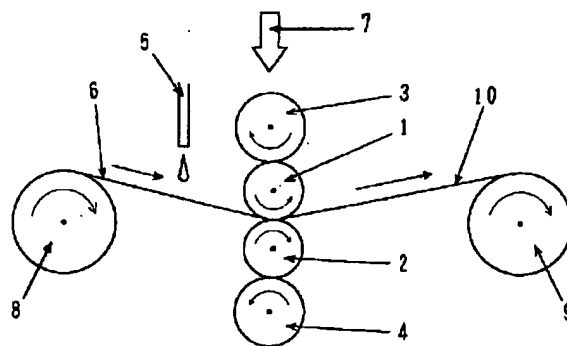
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リチウム電池用リチウムシート及びその製造方法、そのリチウムシートを用いたリチウム電池

(57) 【要約】

【目的】 本発明における圧延方法は、ロール左右の精密な荷重コントロールをすることなく、幅狭のリチウムシートを製造することを目的とする。

【構成】 ワークロール1、2とバックアップロール3、4を用いてリチウムシート6を圧延する際、バックアップロール3、4の表面に山を設け、そのバックアップロール3、4の表面形状をワークロール1、2の表面に転写しながら圧延することにより、リチウムシート6の表面に筋を入れるリチウム電池用リチウムシートの製造方法とすることで、上記目的を達成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に筋が形成されており、該筋のピッチが0.02～1.0mmで、該筋の高さが0.01～0.1mmであることを特徴とするリチウム電池用リチウムシート。

【請求項2】 ワークロール1、2とバックアップロール3、4を用いてリチウムシート6を圧延する際、バックアップロール3、4の表面に山を設け、そのバックアップロール3、4の表面形状をワークロール1、2の表面に転写しながら圧延することにより、リチウムシート6の表面に筋を入れることを特徴とするリチウム電池用リチウムシートの製造方法。

【請求項3】 前記バックアップロール3、4の表面の山が、ピッチ0.02～1.0mm、高さ0.01～0.1mmであることを特徴とする請求項2記載のリチウム電池用リチウムシートの製造方法。

【請求項4】 請求項1記載のリチウムシートをを負極として用いることを特徴とするリチウム電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リチウム電池に関するものであり、詳しくはリチウム電池の負極に用いられるリチウムシートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のリチウムシートの製造方法としては2本の金属製バックアップロールに挟まれた2本の樹脂製ワークロールを用いて、前記金属製バックアップロールの左右の上方から荷重をかけることによって圧延を行っていた。この方法では、前記樹脂製ワークロールおよび金属製バックアップロールの表面をできるだけ平滑に加工して圧延を行っていた。例えば、特開平7-299504号公報ではロールの表面凹凸は10μm以下となっている。しかし、この方法では幅の狭いリチウムシートを圧延する際、リチウムシートの蛇行および片寄りにより連続して圧延を行うことが困難であった。一般的に連続圧延の際の蛇行及び片寄りを防止する方法としては、1)シートの蛇行及び片寄り方向を検出し、ロール左右の荷重を精密にコントロールする方法2)シートの幅を広くし、シートの幅方向の抵抗を大きくする方法3)ワークロール表面に圧延方向と平行な方向に溝を付け、シートの幅方向の抵抗を大きくする方法等が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術で述べた1)～3)の方法では、以下の問題点がある。

【0004】1)の方法では、装置が大がかりで高価なものになる。また、ワークロール及びバックアップロールの表面が平滑であれば当然それによって圧延されるリチウムシート表面も平滑となるため、電池の負極材として使用する場合、表面積が小さくなることにより全体として表面抵抗が大きくなり、大電流放電に不利になる。

【0005】2)の方法では、必要寸法が幅狭の場合、打抜き又はスリットをせねばならず、材料が無駄になる。また、打抜きの場合は打抜き金型の性質上コーナー部にはRがついてしまうため、電池容量的に不利になる。

【0006】3)の方法では、ワークロール表面に溝をつけてもバックアップロール及びシートによって削られ、ワークロール表面は次第に変化し、平滑になっていく。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、大電流放電に適した表面積の大きなリチウムシートをリチウム電池に無駄なく使用することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明における圧延方法は、ロール左右の精密な荷重コントロールをすることなく、幅狭のリチウムシートを製造することである。

【0009】すなわち、図1に示すように、樹脂製のワークロール1、2と金属製のバックアップロール3、4を用いて潤滑剤5を供給しながらリチウムシート6を圧延する。その際、ワークロール1、2にリチウムシート6の蛇行及び片寄りを防止するための溝を均一に安定してつけるため、図2に示すバックアップロール3、4の表面に図3に示すようなピッチPが0.02～1.0mmで、高さHが0.01～0.1mmの定ピッチの山を設け、そのバックアップロール3、4の表面形状をワークロール1、2の表面に転写しながら圧延する。これにより、ワークロール1、2の表面には常に安定した形状の溝が保たれ、幅狭のリチウムシートであっても蛇行、片寄りを起こすことなく安定して連続圧延を行なうことができる。この定ピッチの山はピッチ、高さともにこの値よりも大きければ、ワークロール1、2とリチウムシート6の接触面積が大きくなることにより摩擦抵抗が大きくなり、リチウムシート6の圧下率が低下するし、山の高さより薄いリチウム箔を圧延することはできない。ピッチ、高さともにこの値よりも小さいと旋盤加工の際のバイト先端の摩耗によりロール全体の均一な加工が困難となる。この方法によりリチウムシート表面にはバックアップロール3、4よりワークロール1、2を介して間接的に定ピッチの山が転写され、圧延の進行方向に平行に筋が入るため、リチウムシート表面の表面積が大きくなり、大電流放電に有利になる。また、必要寸法のままで圧延できるため、定寸法に切断すれば図4のようにコーナー部にRのないリチウムシートを薄型電池に提供することができる。

【0010】

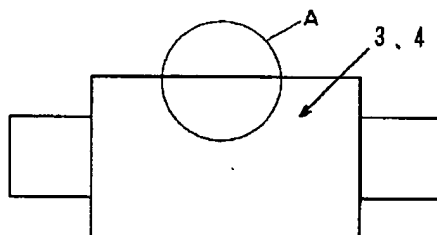
【実施例】以下、図面に基づき本発明の一実施例を説明する。図1に示すように、直径33mmのポリプロピレン製のワークロール1、2と、図2、3に示すようなピッチ

3

Pが0.1mm、高さHが0.03mmの表面加工を施した直径40mmのステンレス製のバックアップロール3、4を用いて、上方向からバックアップロール3、4の左右均等に30~70kgの荷重7をかけ、幅17mmで厚さ200 μ mのリチウムシート6を圧延した。このとき潤滑材5としてトルエンを1分間に1gの割合でリチウムシート6上に滴下した。また、駆動は下側のワークロール2のみをモーターに連結し、20rpmの回転数にて運転したが、上下のワークロールをギアで連結することにより、同時駆動としてもよい。また、このとき200 μ mのリチウムシートが巻いてある巻き出しリール8にはブレーキをかけ、圧延されたリチウムシートを巻き取る巻き取りリール9にはトルクモーターを用いて、それぞれのリチウムシートが降伏点に達しない程度のテンションをかけた。この方法により、40 μ mの厚さのリチウムシート10を $\pm 3\mu$ mの精度で連続して得ることができた。ワークロールの径と山高さ、荷重と潤滑剤の量を変化させることにより、リチウムシート10の厚さは、25 μ m以上であれば自由に変えることができる。また、リチウムシート10の厚さを50 μ m以上にするのであれば、高分子量ポリエチレン製のワークロール1、2を用いても良い。また、バックアップロール3、4をジュラルミン又は黄銅製にすれば切削性が良くなり、加工をより均一に行うことができる。上記方法によって得られたリチウムシートには、両側表面にワークロール1、2から転写された、圧延方向と平行の0.1mmピッチの筋が連続して入っており、また、必要寸法で圧延されているため、定寸法で切断すれば、図4のようなコーナー部にRのないリチウムシートを無駄なくリチウム電池に提供することができる。

【0011】また、上記リチウムシートを負極として用いたフィルム状リチウム電池を作製し、従来の表面が平滑なリチウムシートを負極として用いたフィルム状リチウム電池と、その放電特性を比較した。両電池を-20℃の雰囲気下において0.15秒のパルス放電を行い、その時の流れた電流値と降下した電圧値から抵抗値を求めて、図5に示した。これによると本発明によるリチウムシートを負極として用いたフィルム状リチウム電池は、従来

【図2】



4

の表面が平滑なリチウムシートを負極として用いたフィルム状リチウム電池に比べ、同じ放電電流でも抵抗値が30~40%小さくなっているのがわかる。

【0012】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、次に記載する効果を奏する。

【0013】(1)請求項1によれば、表面抵抗が小さく大電流放電に適したリチウムシートをリチウム電池に提供することができる。

10 【0014】(2)請求項2及び3によれば、ワークロールには常に安定した溝を保つことができ、その溝を筋としてリチウムシートに連続して転写することができる。

【0015】(3)請求項2及び3によれば、幅狭のリチウムシートであっても、蛇行、片寄りを起こすことなく連続して圧延することができる。

【0016】(4)請求項4によれば、より高性能なリチウム電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明による圧延方法を示す概略図である。

【図2】本発明に用いるバックアップロールの平面図である。

【図3】図2に示すバックアップロールのA部の表面形状を示す拡大図である。

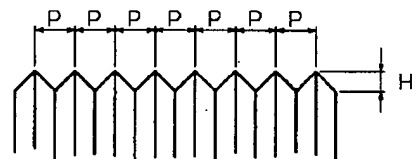
【図4】従来と本発明のリチウムシートを示す平面図である。

【図5】従来電池と本発明電池の低温パルス放電特性を示す図である。

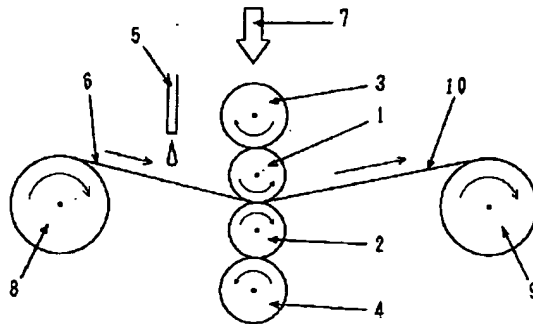
【符号の説明】

- 30 1、2 ワークロール
3、4 バックアップロール
5 潤滑剤
6 圧延前のリチウムシート
7 荷重
8 巻き出しリール
9 巻き取りリール
10 圧延後のリチウムシート

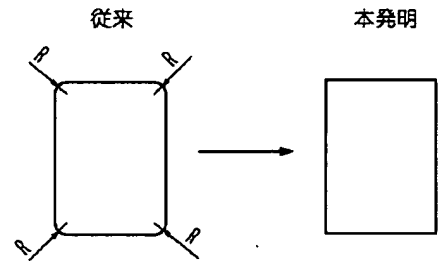
【図3】



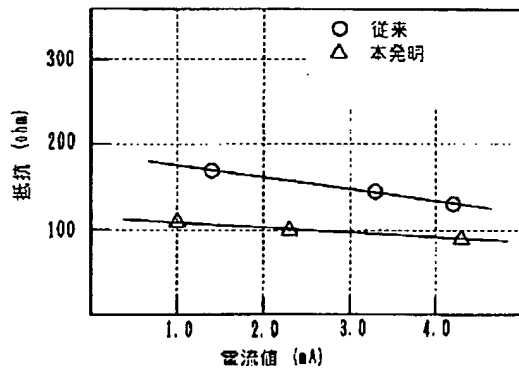
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H014 AA02 BB05 EE05 HH06
 5H015 AA02 BB05 EE05 HH13
 5H024 AA12 BB05 CC04 HH13

~~3302435~~
~~3302435~~

~~3302435~~